



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2002032029 A**(43) Date of publication of application: **31.01.02**

(51) Int. Cl.

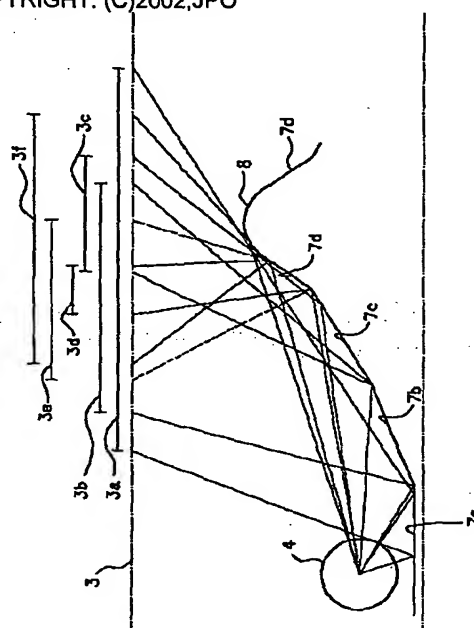
**G09F 9/00**  
**G09F 13/04**(21) Application number: **2000214123**(71) Applicant: **MATSUI KOICHI**(22) Date of filing: **14.07.00**(72) Inventor: **MATSUI KOICHI**(54) **DIRECT ILLUMINATION DEVICE**

COPYRIGHT: (C)2002,JPO

(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve a direct illumination device to a device of high luminance and high uniformity usable as a liquid crystal backlight.

**SOLUTION:** A reflecting surface 5 having bent surfaces 7 (7a to 7d) and a curved surface 8 is formed by a low expansion resin having light diffusivity, by which the reflected light of light sources 4 is shared and supplied to an illumination surface 3 and the luminance and uniformity over the entire part of the illumination surface 3 are assured. The reflection direction of the bent surface 7d on the outermost side is set in a position slightly reset to the light source 4 side on the illumination surface 3 and the reflected light diffusion ranges are set adjacently to each other so as not to overlap on each other in the central position between the light sources 4, by which the luminance increase near the central position appearing by disposing the curved surface 8 to improve the luminance is eliminated and the illumination of the high luminance and light uniformity is realized.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-32029

(P2002-32029A)

(43) 公開日 平成14年1月31日 (2002.1.31)

(51) Int.Cl.	識別記号	F I	テームト* (参考)
G 0 9 F 9/00	3 3 6	G 0 9 F 9/00	3 3 6 G 5 C 0 9 6
13/04	3 2 4	13/04	3 2 4 5 G 4 3 5
			Z

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2000-214123(P2000-214123)

(22) 出願日 平成12年7月14日 (2000.7.14)

(71) 出願人 599031652

松井 弘一

滋賀県大津市中央2丁目2番35号

(72) 発明者 松井 弘一

滋賀県大津市中央2丁目2番35号

(74) 代理人 100073276

弁理士 田村 公徳

Fターム(参考) 5C096 AA05 BA01 CC10 CE02 CE13

DD01 EA01 FA01

5G435 AA03 BB03 BB12 BB15 EE26

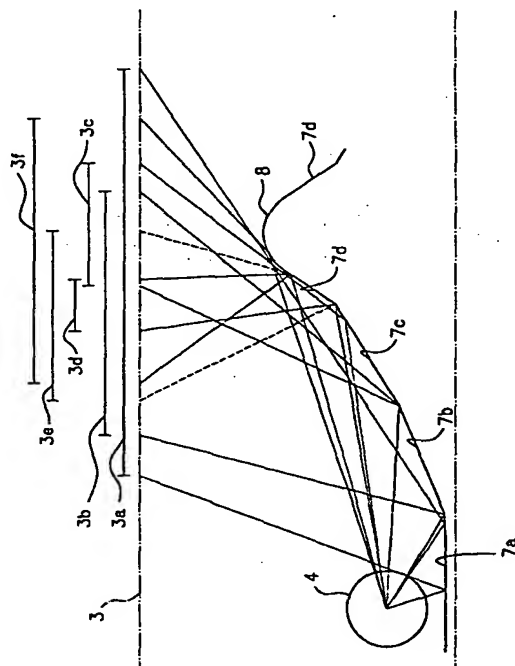
FF03 GG24 GG26

(54) 【発明の名称】 直下型照明装置

(57) 【要約】

【課題】 直下型照明装置を液晶バックライトとして使用可能に高輝度、高均一のものに改良する。

【解決手段】 光拡散性を有する低発泡樹脂によって多屈曲面7 (7a~7d) と湾曲面8とを備え反射面5を形成し、これらによって照明面3に光源4の反射光を分担供給するようにして、照明面3全体の輝度と均一性を確保するとともに、最も外側の屈曲面7dの反射方向を照明面3における光源4側にやや復帰した位置とし且つその反射光拡散範囲が光源4間中央位置で相互に重複しないように隣接するようにすることによって、湾曲面8を設けて輝度を向上することによって出現する中央位置近傍の輝度上昇を解消して、高輝度、光均一の照明を実現する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光源の直射光による輝度低下を補完するように光源の反射光を照明面の所定領域に分担供給可能にそれぞれ角度とこれによる反射方向を設定した多屈曲面と該多屈曲面間に上方に突出するように配置した湾曲面とによる反射面を備えた多数光源用の照明装置であって、上記反射面を、発泡面、粗面、塗装面等の光指向性を低下抑制した光拡散性の反射材料によって形成するとともにその上記多屈曲面における最も外側に位置する屈曲面の一部又は全部を光源中心より高位置に傾斜配置し且つその反射方向を、相互に隣接する光源による該屈曲面の反射光拡散範囲を隣接する光源間の中央位置において相互に非重複の近接状態に並置するように上記照明面における所定領域に向けて設定してなることを特徴とする直下型照明装置。

【請求項 2】 上記最も外側の屈曲面の上記照明面に対する反射方向を、該屈曲面の上端位置と照明面における隣接する光源間の中央位置とを結ぶ線を基準線とし、該基準線から  $20 \pm 5^\circ$  の角度を介して照明面の光源内側復帰方向に向けるように設定してなることを特徴とする請求項 1 に記載の直下型照明装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は照明装置に関し、例えば液晶バックライト、ディスプレイ等の各種用途に使用する直下型照明装置に関する。

## 【0002】

【先行技術】 この種直下型照明装置として、例えば本発明者は特願 2000-113423 号を提案済みであり、これによれば、光源の直射光による輝度低下を補完するように光源の反射光を照明面の所定領域に分担供給可能にそれぞれ角度とこれによる反射方向を設定した多屈曲面による反射面を備えた多数光源用の照明装置であって、上記反射面を、発泡面、粗面、塗装面等の光指向性を低下抑制した光拡散性の反射材料によって形成するとともにその上記多屈曲面における最も外側に位置する屈曲面の一部又は全部を光源中心より高位置に傾斜配置し且つその反射方向を、例えば相互に隣接する光源間の中央位置の領域、即ち該中央位置から概ね左右に対称の中央領域に向けて設定したものとしてある。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 これによれば、反射面を、上記光拡散性の反射材料の多屈曲面とすることによって、例えば高純度アルミを蒸着した高反射性のミラー面を用いた反射面におけると同様に照明装置を可及的に薄型のものとして構成できるとともにランブイメージの出現を解消することができることとなる一方で、該ミラー面を用いたときに見られる虹色の色目の出現を解消することができ、また上記多屈曲面としたこと及びその最も外側の屈曲面を光源中心位置より高位置に傾斜配置し

その反射方向を、例えば上記中央領域に向けて設定することによって、上記光拡散性の反射材料を用いることにより不可避免的に発生する、例えば 10 乃至 30% に及ぶ輝度の不均一性を解消し、輝度の高均一性を確保した直下型照明装置とすることができる。

【0004】 直下型照明装置は、背面に並置した多数の光源によって照明を行なうことによってそれ自体高輝度照明に適したものである一方、該直下型照明装置の厚さを可及的に薄くした薄型のものとするように構成した場合、ランブイメージの出現、輝度の均一性確保の困難性といった問題点が生じるために、結局その用途は看板、ディスプレイ等の一部の用途のものに限定されることになっているが、上記先行技術における高均一性の確保によって、輝度と均一性の双方を高度に確保するとともに薄型の直下型照明装置とすることができるから、例えば壁掛けテレビ等の液晶バックライトの用途にも使用でき、その用途を大きく拡大することが可能になる。

【0005】 このとき上記反射面を、上記多屈曲面間に上方に突出するように配置した湾曲面を備えたものとするれば、該湾曲面が照明面の広域領域に反射光を供給するから、照明面の輝度の均一性を更に向上することが可能となるが、実際に反射面に該湾曲面を配置したものとすると、全体としての均一性は確かに向上するも、例えば照明面における隣接する光源間の中央部分が光源に添って帯状をなすように部分的に輝度上昇したり、反射面の配置の仕方によっては該部分が輝度低下したりして、返って均一性を部分的に損なう傾向が見られる。

【0006】 本発明はかかる事情に鑑みてなされたもので、その解決課題とするところは、上記高輝度と高均一性を備えた直下型照明装置における多屈曲面間に湾曲面を配置することによって出現する隣接する光源間の中央部分の部分的な輝度上昇や輝度低下を解消し、更に高輝度と高均一性の双方を確保した直下型照明装置を提供するにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 上記課題に添って検討したところ、上記部分的な輝度上昇が見られるのは、上方に突出する湾曲面を多屈曲面間に配置することによって、該湾曲面が、多屈曲面における最も外側の屈曲面による反射領域を狭くするように、その反射を邪魔する結果、湾曲面のないときに隣接する光源側の照明面に至っていた反射光、特に反射面を上記光拡散性の反射材料としたことによる反射時の拡散光が光源間の中央領域に集中し、これが隣接する光源の最も外側の屈曲面同士で重複するようになることに起因し、該拡散光の重複部分が上記光源の長手方向に添って帯状に光輝することによって、該部分の輝度が他の部分に比して上昇するためと認められる。

【0008】 また上記部分的な輝度低下が見られるのは、例えば湾曲面の幅が大きく、上記最も外側の屈曲面

の間隔が離れたケースに見られ、この場合該屈曲面の拡散光が隣接する光源間の中央領域に至らないことに起因するものであり、他の反射光を受けるも、該屈曲面による光の空隙部分が上記光源の長手方向に添って帯状に現れることによって、該部分の輝度が他の部分に比して低下するためと認められる。

【0009】そこで本発明は、全体の輝度の向上に資するように多屈曲面間に湾曲面を配置する一方、該多屈曲面の最も外側の屈曲面の反射方向を、上記中央領域とすることなく、また該中央領域から離れないように、これを上記中央領域から照明面の光源側に復帰した領域とするように光源側の照明面内側に位置をずらした領域とするとともに該屈曲面による反射光拡散範囲に着目し、その重複及び離隔を可及的に回避し、照明面における隣接する光源間の中央位置において該反射光拡散範囲が近接して並置するように、照明面の所定位置に向けて設定し、該最も外側の屈曲面の反射方向を規制することによって、上記湾曲面と該屈曲面が相互に干渉することなくそれぞれの照明領域を分担するようにしたものであって、即ち請求項1に記載の発明を、光源の直射光による輝度低下を補完するように光源の反射光を照明面の所定領域に分担供給可能にそれぞれ角度とこれによる反射方向を設定した多屈曲面と該多屈曲面間に上方に突出するように配置した湾曲面とによる反射面を備えた多数光源用の照明装置であって、上記反射面を、発泡面、粗面、塗装面等の光指向性を低下抑制した光拡散性の反射材料によって形成するとともにその上記多屈曲面における最も外側に位置する屈曲面の一部又は全部を光源中心より高位置に傾斜配置し且つその反射方向を、相互に隣接する光源による該屈曲面の反射光拡散範囲を隣接する光源間の中央位置において相互に非重複の近接状態に並置するように上記照明面における所定領域に向けて設定してなることを特徴とする直下型照明装置とするものである。

【0010】請求項2に記載の発明は、上記に加えて、上記発泡面、粗面、塗装面等の光指向性を低下抑制した反射材料の光拡散性は、この種反射面として特に好適な、例えば発泡倍率5倍、気泡径 $10\mu\text{m}$ のポリエチレンテフタレート樹脂といったように、比較的低発泡とした各種樹脂の発泡面に光を照射して照射面における反射光の拡散範囲を調べると両側にそれぞれ約 $20^\circ$ の角度範囲となるのが一般であり、概ね $20\pm 5^\circ$ の角度範囲のものとなるから、反射方向の設定を該角度に従って行うようにすることによって、上記多屈曲面における最も外側の屈曲面の反射方向の設定を容易にして、上記部分的な輝度上昇や輝度低下を確実に解消し得るように、これを、上記最も外側の屈曲面の上記照明面に対する反射方向を、該屈曲面上端位置と照明面における隣接する光源間の中央位置とを結ぶ線を基準線とし、該基準線から $20\pm 5^\circ$ の角度を介して照明面の光源内側復帰方向

に向けるように設定してなることを特徴とする請求項1に記載の直下型照明装置とするものである。

【0011】本発明はこれらをそれぞれ発明の要旨として、上記課題解決の手段としたものである。

【0012】

【発明の実施の形態】以下図面の例に従って本発明を更に具体的に説明すれば、1は、例えば液晶バックライトとした直下型照明装置、2はそのボックス、3はボックス2の正面に配置した光拡散用の乳白板による照明面、4はボックス2内に設置した多数の光源、5は該光源4の背面側に設置した反射面、9はボックス2に設置したインバータを示す。

【0013】直下型照明装置1は、光源4の直射光による輝度低下を補完するように光源4の反射光を照明面3の所定領域に分担供給可能にそれぞれ角度とこれによる反射方向を設定した多屈曲面7と該多屈曲面7間に上方に突出するように配置した湾曲面8とによる反射面5を備えた多数光源用の照明装置であって、上記反射面5を、発泡面、粗面、塗装面等の光指向性を低下抑制した光拡散性の反射材料によって形成するとともにその上記多屈曲面7における最も外側に位置する屈曲面7dの一部又は全部を光源4中心より高位置に傾斜配置し且つその反射方向を、相互に隣接する光源4による該屈曲面7dの反射光拡散範囲3eを隣接する光源4間の中央位置において相互に非重複の近接状態に並置するように上記照明面3における所定領域に向けて設定してある。

【0014】本例の直下型照明装置1において、上記光源4は、これを例えば数cm程度のピッチで多数並列配置した直管光源、即ち本例にあって同長直管の冷陰極蛍光灯とし、上記反射面5を、金属又は樹脂の成形板や折曲加工板により各光源4毎に多屈曲面7を対称として、その光源受入溝6を多数並列配置して連続的に設置するとともに上記多屈曲面7における光拡散性の付与を上記成形板や折曲加工板の表面を発泡面、粗面、塗装面等とし又はこれらの表面を有する素材面により上記光拡散性の反射材料によって形成したものとしてある。

【0015】本例にあって反射面5は、例えば低発泡したポリエチレンテフタレート樹脂、ポリエステル樹脂等の熱可塑性樹脂を比較的低発泡の倍率で低発泡した白色系の発泡シートを用いて、これを加熱成形することによって光源受入溝6を多数並列配置した、例えば平面矩形又は方形の四角形状のものとし、該低発泡の発泡面によって多屈曲面7を形成することによって、該多屈曲面7を光拡散性の反射面としてある。

【0016】本例の反射面5は、例えば発泡倍率を数倍といった程度に低発泡の、本例にあって5倍とし、気泡径を $10\mu\text{m}$ 以下とすることによって光の拡散性に優れ、高耐熱性（例えば $240^\circ\text{C}$ 程度）を備えた上記ポリエチレンテフタレート樹脂の白色系の発泡シートを用いて、これを加熱状態で成形したものとしてあり、この

とき本例の反射面5は、その反射光拡散範囲を略 $20^\circ$ とし、全反射率を99%、このうち拡散反射率を96%としたものを用いてある。

【0017】多屈曲面7は、それぞれ角度とこれによる反射方向を設定して光源4の両側に屈曲面7a乃至7dを光源4にそれぞれ対称にして多数備えたものとしてあり、このとき本例の多屈曲面7は、それぞれ光源4下方位置から隣接する光源4間中央に向けて光源4両側に対称に屈曲上昇し、光源4から離れるに従って直射光による輝度が低下する照明面3の輝度低下方向に向けて、各反射領域が次第に重複するように照明面3における各照明領域に反射光を分担供給するものとし、本例にあって該多屈曲面7は、その生産の容易性を確保できるように可及的に単純形状にして高度な均一性を確保し得るものとするように、屈曲面数を可及的に抑制した、例えば光源4の片側に数面、特に4面のものとして構成してあり、このとき多屈曲面7は、これを、各光源4の片側において該光源4直下部分近傍に第1の屈曲面7aを水平面とし、その外側において第2乃至第4の屈曲面7b乃至7dを比較的急傾斜にそれぞれ所定角度にしてその反射方向を設定したものとするとともに上記屈曲面7dを、屈曲面7における最も外側の屈曲面として、本例においてその全部を光源4の中心より高位置に傾斜配置してあり、本例の各屈曲面7a乃至7dは、その幅を、例えば数mm乃至1cm程度以下としたものとしてある。

【0018】一方湾曲面8は、上記多屈曲面7間にその最も外側の屈曲面7dを連結するとともにこれら間で照明面3側に向けて、上方に略1/3円の円弧面をなすように突出して配置したものとしてあり、本例にあって該円弧面の湾曲面8は、上記白色系の発泡シートによる加熱成形時に上記反射面5の光源受入溝6、多屈曲面7とともに一体成形することによって、これらと一連且つ一体に配置した、例えば円弧半径を数mm乃至1cm程度以下としたものとしてあり、こおとき直下型照明装置1の端部においては上記円弧面をなす湾曲面8を等分した端部用の湾曲面8を配置したものとしてある。

【0019】本例の反射面5による照明面3に対する反射光の分担供給は、例えば屈曲面7aの反射方向を、照明面3の光源4近傍位置から隣接する光源4の照明面3に大きく入り込む位置に至る広域の照明領域3aに、7bを照明面3の光源4からやや離隔した位置から隣接する光源4との中央近傍位置に至る同じく広域の照明領域3bに、7cを隣接する光源4との中央近傍位置をカバーする中央近傍領域3cに、7dを照明面3の中央位置から光源4側に復帰した比較的狭い照明領域3dにそれぞれ向けるように設定し、また上記湾曲面8を3fに向けるように設定して、照明面3の輝度の均一性を確保したものとしてある。

【0020】このとき上記最も外側の屈曲面7dの反射方向については、特にその照明領域3dの反射光拡散範

囲3eが隣接する光源4間の中央位置に非重複の近接状態に並置するように反射方向の調整を施して、上記照明領域3dに向けて反射方向の設定を行なったものとしてあり、これによって該屈曲面7d同士の反射光拡散範囲3eの重複や離隔を回避し、湾曲面8との干渉を解消し、照明面3の隣接する光源4間における中央部分の部分的な輝度上昇や輝度低下を解消したものとしてある。

【0021】該最も外側の屈曲面7dの上記照明面3に対する反射方向の設定は、これを、該屈曲面7dの上端位置と照明面3における隣接する光源4間の中央位置とを結ぶ線を基準線とし、該基準線から $20 \pm 5^\circ$ 、本例にあっては上記略 $20^\circ$ の角度を介して照明面3の光源4内側復帰方向に向けるように行ない、これによって多屈曲面7における該屈曲面7dの反射方向の設定を容易に行なうとともに反射光拡散範囲3eの重複を回避して、反射方向の調整を簡易且つ確実にし得るようになっている。

【0022】本例の多屈曲面7と湾曲面8を備えた反射面5を使用したことによって、ランプイメージや虹色の色目が全くなく、照明面3における光源4の直射光による輝度を基準として、その距離の2乗に反比例して減少する輝度低下を補完するように、多屈曲面7と湾曲面8が反射光を分担供給し、これらの反射光がその拡散範囲を含めて相互に重複することによって、照明面3の全体に亘る高輝度と高均一性を確保した照明を可能とするとともに、上記多屈曲面7における最も外側の屈曲面7dの反射方向を上記のように規制して輝度を調整することによって、湾曲面8を配置したことによる中央部分の輝度上昇や輝度低下を解消することができ、直下型照明装置1を、液晶画面を常時注視するように使用される壁掛テレビ等の液晶バックライトに用いて、ブラウン管方式のテレビ画面と同等程度に液晶画面を高輝度、高均一に照明することが可能となった。本例の多屈曲面7と湾曲面8を備えた反射面5を使用して、例えば光源4を3mm径の冷陰極蛍光灯、光源4間の距離（ランプピッチ）を30mm、内部空間比率（ランプピッチに対する照明面3とボックス2底面の高さの比率）を約40%とした、約15mm厚さの直下型照明装置1を構成したとき、極めて薄型であるにも拘らず、ランプイメージや虹色の色目が全くなく、例えば平均輝度約9千カンデラ以上といったように極めて高輝度にして且つ高均一な照明を行い、特に薄型構成にしたことと相俟って上記壁掛テレビの液晶画面を背面照明する液晶バックライトとして使用するに好適なものとなし得た。

【0023】本例の多屈曲面7と湾曲面8を備えた反射面5を使用して、例えば光源4を3mm径の冷陰極蛍光灯、光源4間の距離（ランプピッチ）を30mm、内部空間比率（ランプピッチに対する照明面3とボックス2底面の高さの比率）を約40%とした、約15mm厚さの直下型照明装置1を構成したとき、極めて薄型である

10

20

30

40

50

にも拘らず、ランブイメージや虹色の色目が全くなく、例えば平均輝度約9千カンデラ以上といったように極めて高輝度にして且つ高均一な照明を行い、特に薄型構成にしたことと相俟って上記壁掛テレビの液晶画面を背面照明する液晶バックライトとして使用するに好適なものとなし得た。

【0024】図示した例は以上のとおりとしたが、反射面を、上記樹脂の発泡面に代えて、樹脂や金属の表面に梨地処理、塗装等の適宜の加工を施すことによって形成した粗面、塗装面等のものとして、光拡散性の反射材料とすること、発泡フィルム、金属箔等の薄肉の材料によって上記反射面を形成するとき、該薄肉の材料を、金属、樹脂等のベース材に一体化して、該ベースとともに成形加工、屈曲加工等を施すようにすること、多屈曲面を、例えば光源の片側において7、8面又はそれ以上とする光源両側に対称配置の多数屈曲面によるものとする、直下型照明装置を液晶バックライト以外の看板、ディスプレイ等他の用途のものとして構成すること等を含めて、本発明の実施に当って光源、反射面、その多屈曲面、その屈曲面、湾曲面等の各具体的材質、形状、構造、配置角度、幅、数、これらの関係、これらに対する付加等は、上記発明の要旨に反しない限り様々な形態のものとなすことができる。

【0025】

【発明の効果】本発明は以上のとおりに構成したから、請求項1に記載の発明は、高輝度と高均一性を備えた直下型照明装置における多屈曲面間に湾曲面を配置することによって出現する隣接する光源間中央部分の部分的な輝度上昇を解消し、更に高輝度と高均一性の双方を確保

し、可及的に薄型にしてランブイメージやミラー面を用いたときに見られる虹色の色目の出現を解消して、壁掛テレビ等の液晶バックライトを含めて各種の用途に使用できる、高輝度にして高均一な照明を実現する直下型照明装置を提供することが可能となる。

【0026】請求項2に記載の発明は、上記に加えて、上記発泡面、粗面、塗装面等の光指向性を低下抑制した反射材料の光拡散性に合わせて、上記多屈曲面の最も外側の屈曲面の反射方向の設定を、該角度に従って行うようにすることによって、該反射方向の設定を容易にして、上記部分的な輝度上昇を確実に解消し得るものとなすことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】直下型照明装置の縦断面図である。

【図2】反射面の部分拡大縦断面図である。

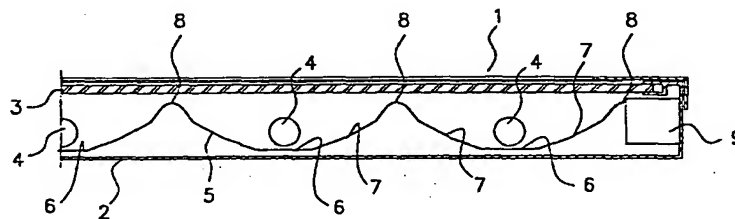
【図3】反射面の照明面に対する反射光の供給状態を示す部分大縦断面図である。

【図4】最も外側の屈曲面における反射領域とその反射光拡散範囲の関係を示す部分拡大縦断面図である。

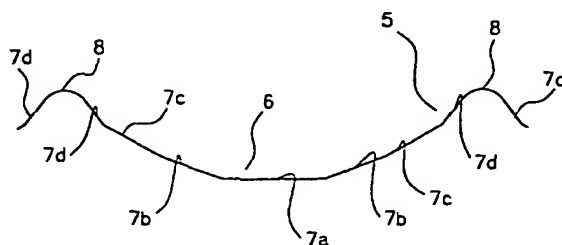
【符号の説明】

- 1 直下型照明装置
- 3 照明面
- 4 光源
- 5 反射面
- 7 多屈曲面
- 7a～7d 屈曲面
- 7e 最も外側の屈曲面の反射光拡散範囲
- 8 湾曲面

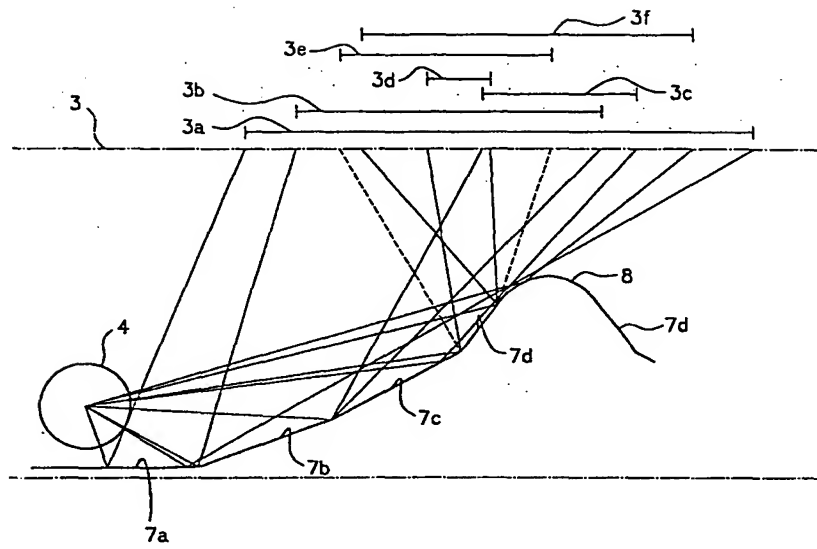
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

